

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Attorney Docket No. 277/022

In re patent application of

Woo-jong CHO, et al.

Group Art Unit: (Unassigned)

Serial No. (Unassigned)

Examiner: (Unassigned)

Filed: Concurrently

For: DEVICE AND METHOD FOR AUTOMATICALLY DETECTING A CALIBRATION
TERMINATION FOR A GEOMAGNETIC SENSOR

CLAIM FOR CONVENTION PRIORITY

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA. 22313-1450

Sir:


The benefit of the filing date of the following prior foreign application filed in the
following foreign country is hereby requested, and the right of priority provided in 35 U.S.C.
§ 119 is hereby claimed.

In support of this claim, filed herewith is a certified copy of said original foreign
application:

Korean Application No. 2002-74890, filed November 28, 2002.

Respectfully submitted,

October 10, 2003
Date



Eugene M. Lee
Reg. No. 32,039
Richard A. Sterba
Reg. No. 43,162

LEE & STERBA, P.C.
1101 Wilson Boulevard Suite 2000
Arlington, VA 20009
Telephone: (703) 525-0978

대한민국 특허청

KOREAN INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Intellectual
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0074890
Application Number

출원 년 월 일 : 2002년 11월 28일
Date of Application NOV 28, 2002

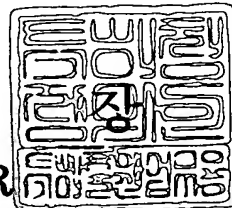
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2003 년 02 월 14 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【제출일자】	2002.11.28
【발명의 명칭】	지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	Automatically termination apparatus and method for calibration processing of terrestrial magnetic sensor module
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	정홍식
【대리인코드】	9-1998-000543-3
【포괄위임등록번호】	2000-046970-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	조우종
【성명의 영문표기】	CHO, WOO JONG
【주민등록번호】	680128-1025717
【우편번호】	441-837
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 1270번지 벽산apt. 401동 604호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최상언
【성명의 영문표기】	CHOI, SANG ON
【주민등록번호】	660606-1783411
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 주공아파트 904동 1804호
【국적】	KR
【심사청구】	청구



1020020074890

출력 일자: 2003/2/15

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인
정홍식 (인)

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 2 면 2,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 10 항 429,000 원

【합계】 460,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】**【요약】**

지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치 및 방법이 개시된다. 본 발명은, 지자기 센서의 보정 수행 과정에 있어서 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로 부터 출력되는 각각의 신호의 기울기 및 각각의 기울기의 부호변화 횟수를 산출하여, 보정이 수행된 정도를 추출하고 보정과정을 자동으로 종료할 수 있게 하는 장치 및 방법에 관한 것이다. 본 발명의 장치 및 방법을 사용하면, 보정과정의 수행단계를 알 수 있으므로 사용자에게 보정과정의 진행도와 완료상태를 정확하게 통보할 수 있다.

【대표도】

도 2

【색인어】

지자기 센서, 보정완료, 신호의 기울기, 기울기 부호변화 횟수

**【명세서】****【발명의 명칭】**

지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치 및 방법 {Automatically termination apparatus and method for calibration processing of terrestrial magnetic sensor module}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 지자기 센서의 보정 과정을 나타내는 개략도,

도 2는 본 발명에 따른 지자기 센서의 보정과정의 완료를 자동으로 추출하는 장치의 블록도,

도 3a는 지자기 센서의 X축 코일과 Y축 코일로부터 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 나타내는 도면,

도 3b는 본 발명에 따라 신호 X 및 신호 Y의 기울기 변화와 기준 cos함수를 나타내는 도면,

도 3c는 본 발명에 따른 지자기 센서의 보정완료 과정을 나타내는 도면, 그리고

도 4는 보정 과정을 모니터링하고 보정완료를 추출하는 순서도이다.

【발명의 상세한 설명】**【발명의 목적】****【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<7> 본 발명은 지자기 센서의 보정 완료를 자동으로 추출하는 장치 및 방법에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 지자기 센서로부터 출력되는 신호의 기울기 변화 및 기울기 부



호변화 횟수를 이용하여 보정이 수행된 정도를 추출하고, 보정 과정을 자동으로 종료할 수 있게 하는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<8> 지자기 센서는 방향 검색 수단으로서, 전자컴파스, 내비게이션(navigation), 위성 안테나제어, 로봇방향제어, 게임기기, 휴대단말기, PDA, 노트북 등에서 사용된다. 지자기 센서 이외의 방향 검색 수단으로는, 속도 센서, 자이로(gyro) 센서, 전지구적 위치측정 시스템(Global Positioning System; 이하 GPS라 칭함) 등이 있다. 특히, GPS는 인공 위성을 이용한 범세계적 위치결정체계로서, 위치 오차의 누적이 없고 비교적 저가격이라는 장점을 가지며, 현재 자동차, 선박, 항공기, 건설장비, 노트북 컴퓨터등 여러 방면에 사용되고 있다. 그러나, GPS는 전파가 수신되지 않는 빌딩가나 터널내에서는 위치를 추정할 수 없고 약 100M 의 위치 오차가 있는 등의 문제가 있다. 따라서, 이를 보완하기 위하여 방위계측을 위한 센서로 지자기 센서와 광섬유 자이로 등을 사용하고 GPS, 전자 지도와 조합하여 사용함으로써, 높은 위치정도를 실현한다.

<9> 지자기 센서는 지구 자신이 발생하는 자력의 방향을 검출하는 자침의 원리를 이용하는 것으로서, 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일이 출력하는 신호 X와 신호 Y로부터 절대방위를 얻을 수 있다. 그러나, 지자기 센서는 건물, 철교, 전철등의 주변자계의 영향에 약하고, 지자기 센서의 출력신호는 조립상태, 기울어진 정도나 측정 환경에 따라서 매우 변화가 크다. 따라서, 보다 정확한 방위측정을 위해서 지자기 센서는 보정 작업을 수행하여야 한다.

<10> 도 1은 지자기 센서의 보정과정을 나타내고 있다. 지자기 센서의 보정 과정은 지자기 센서를 1-2회 이상을 회전시킨후 출력신호 X, Y를 측정하고, 보정 알고리즘을 이용하여 보정인자인 오프셋(Offset)과 스케일(Scale)을 산출한다. 이후의 연속된 측정에서는

이 보정 인자를 이용하여 지자기 센서의 신호가 정확한 방향 변화값이 되도록 수정하는데 사용된다.

<11> 종래의 보정 과정은, 사용자의 직관에 의존하거나 최대값의 중복 여부를 감지하여 완료 상태를 추출하였다.

<12> 먼저, 사용자의 직관을 이용한다는 것은 사용자가 알아서 지자기 센서를 1~2회 회전시키도록 하는 방법이다. 이 방법으로는 보정의 진행 상태를 알 수 없기 때문에 보정 작업이 용이하지 않으며, 보정 작업을 제대로 수행하지 못하는 경우가 발생한다.

<13> 최대값의 중복여부를 감지하는 방법은, 지자기 센서에서 나오는 신호의 최대값과 최소값이 중복된 회수를 사용하여 보정의 진행 상태를 추출하는 것이다. 이 방법은 보정 상태를 산출하는 최대값과 최소값이 보정인자와 직접 연관이 되어 있다는 것이다. 따라서, 보정을 수행하는 환경에 따라 최대값과 최소값이 변하므로, 이를 보정 과정의 모니터링에 사용하면 보정인자의 오차를 유발할 수 있으므로, 정확한 보정 인자 추출과 보정 완료 상태를 산출할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<14> 본 발명은 상기와 같은 종래기술의 문제점을 해결하기 위한 것으로서, 본 발명의 목적은, 지자기 센서의 출력신호의 기울기 변화 및 기울기 부호변화 횟수를 이용하여 보정 과정의 진행 정도와 완료 상태를 자동으로 추출하여 사용자에게 통보할 수 있는 장치 및 방법을 제공하는데 있다.

【발명의 구성 및 작용】

- <15> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치는 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 각각 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하는 검출부; 상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 각각 산출하는 연산부; 상기 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시하는 표시부; 및 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)와 상기 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)에 기초하여 상기 표시부에 보정완료 상태를 표시하도록 구동신호를 출력하는 제어부;를 포함한다.
- <16> 바람직하게는, 상기 검출부는 상기 지자기 센서의 보정실행을 위해 상기 지자기 센서를 적어도 1회 이상 회전시킨 경우, 상기 지자기 센서의 회전횟수(N_s)를 검출한다.
- <17> 바람직하게는, 상기 제어부는 상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 보다 작은 경우에는, 표시부에 보정 진행 상태를 표시하도록 구동신호를 출력할 수 있다.
- <18> 또한, 상기 제어부는 상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x), 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 이고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)가 각각 상기 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 상기 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치할 경우, 상기 표시부에 보정완료 상태를 표시하도록 구동신호를 출력하고, 상기 검출부에 신호 검출을 중단하도록 제어신호를 출력한다.

- <19> 바람직하게는, 상기 연산부는 상기 검출부로부터 입력된 상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하는 기울기산출부; 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호가 변화하는 지점을 각각 검출하고, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 출력하는 부호변화 횟수 산출부; 및 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt) 변화를 기준 \sin/\cos 함수와 각각 비교하여 보정 진행 상태에 대응하는 신호를 산출하는 비교부;를 포함한다.
- <20> 상기 목적을 달성하기 위한 본 발명의 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법은 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 각각 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하는 단계; 상기 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 각각 산출하는 연산단계; 상기 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)와 상기 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)에 기초하여 보정완료 시점을 판단하는 단계; 및 상기 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시하는 단계;를 포함한다.
- <21> 바람직하게는, 상기 검출단계에서는 상기 지자기 센서의 보정실행을 위해 상기 지자기 센서를 적어도 1회 이상 회전시킨 경우, 상기 지자기 센서의 회전횟수(N_s)를 검출한다.
- <22> 바람직하게는, 상기 판단단계에서는 상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 보다 작은 경우, 표시부에 보정 진행상태를 표시하도록 대응되는 신호를 출력한다.

- <23> 또한, 상기 판단단계에서는 상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 이고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)가 각각 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 상기 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치하는 경우, 보정완료 상태를 표시하도록 하는 구동신호 및 입력 신호의 검출을 중단하도록 하는 제어신호를 출력한다.
- <24> 바람직하게는, 상기 연산단계는 상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기 (dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하는 기울기산출단계; 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호가 변화하는 지점을 각각 검출하고, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 출력하는 부호변화 횟수 산출단계; 및 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt) 변화를 기준 \sin/\cos 함수와 각각 비교하여 보정 진행 상태에 대응하는 신호를 산출하는 비교단계;를 포함한다.
- <25> 이하 첨부한 도면을 참조하여 본 발명을 보다 상세하게 설명한다.
- <26> 도 2는 본 발명에 따른 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치의 블록도를 나타내고 있다. 도면을 참조하면, 본 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치는, 검출부(10), 연산부(20), 제어부(30) 및 표시부(40)로 구성된다.
- <27> 검출부(10)가 신호 X 및 신호 Y를 검출하면, 연산부(20)는 검출된 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt) 및 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 산출하고, 제어부(30)가 기울기(dX/dt , dY/dt) 및 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 기초로 하여 보정완료 및 보정진행 상태에 대응하는 제어신호를 출력하면, 표시부(40)는 지자기 센서의 보정완료 및 보정진행 상태를 표시한다.

<28> 도 3a는 보정 수행과정의 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 나타내는 도면이다. 외부의 자계에 영향을 받지 않고 순수한 지자기만이 감지되는 경우, X, Y출력은 진폭 및 주기가 같은 sin/cos함수의 파형으로 나타나고, 단지 신호 X 및 신호 Y는 90도의 위상차를 갖는다. 그러나, 지자기센서는 지자기 센서 주변의 자계 및 측정환경의 영향으로 예컨대, 도 3a에 나타낸 바와 같은 출력을 낸다. 도 3a의 신호 X 및 신호 Y를 간단히 수식으로 나타내면 다음과 같다.

<29> 【수학식 1】 $X = A \sin \omega t + \alpha$, $Y = B \cos \omega t + \beta$

<30> 신호 X 및 신호 Y는 진폭 및 그 기준축이 서로 다른 sin/cos함수 파형을 그리며, 상호 90도의 위상차를 갖는다.

<31> 검출부(10)는, 보정과정의 개시되면 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하여 연산부(20)로 출력한다. 또한, 검출부(10)는 지자기 센서의 보정실행을 위해 지자기 센서를 1회 이상 회전하는 경우, 지자기 센서의 회전 수(N_s)를 검출하여 제어부(30)로 출력한다.

<32> 연산부(20)는, 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 산출하는 기울기산출부(21), 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 산출하는 부호변화 횟수 산출부(23) 및 보정 진행상태에 대응하는 신호를 산출하는 비교부(25)를 구성한다.

<33> 기울기산출부(21)는 [수학식 1]로 표현되는 신호 X 및 신호 Y를 시간에 대하여 미분한 값, 즉 각각의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 산출하는데, 각각의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 수식으로 표현하면 이하와 같다.

<34>

$$\text{【수학식 2】} \quad \frac{dX}{dt} = A\omega \cos \omega t, \quad \frac{dY}{dt} = -B\omega \sin \omega t$$

<35>

도 3b는 상기 [수학식 2]로 표현되는 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)와 기준 cos함수 파형을 나타내고 있다.

<36>

부호변화 횟수 산출부(23)는, 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)의 부호가 변화하는 지점, 즉 각각의 기울기가 영이되는 지점을 검출하고 각각의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 산출한다. 도 3b를 참조하면, 신호 X의 기울기(dX/dt)는, A지점에서 양에서 음으로 첫번째 부호변화($N_x=1$)가 있고, C지점에서 음에서 양으로 두번째 부호변화($N_x=2$)가 있다. 한편, 신호 Y의 기울기(dY/dt)는, B지점에서 음에서 양으로 첫번째 부호변화($N_y=1$)가 있고, D지점에서 양에서 음으로 두번째 부호변화($N_y=2$)가 있다. 따라서, 신호의 기울기의 부호변화는 90도 간격으로 나타나게 된다. 도 3c에 보정의 시작점과 보정의 완료점 사이에서 기울기의 부호가 변하는 지점(A,B,C,D)을 나타내고 있다.

<37>

비교부(25)는, 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt) 변화를 기준 sin/cos 파형과 90도 간격으로(도 3b의 (1),(2),(3),(4),(5)영역) 비교하여 보정의 진행상태에 대응하는 신호를 산출한다. 도 3b에서, 신호 x의 기울기 변화와 기준 cos파형을 비교하여 나타내고 있다.

<38>

제어부(30)는, 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 소정의 값보다 작은 경우에는 표시부에 보정 진행 상태를 표시하도록 구동신호를 출력한다. 바람직하게는 각각의 부호변화 횟수(N_x , N_y) $2N_s$ 보다 작은 경우, 표시부에 보정 진행 상태를 표시하도록 구동신호를 출력할 수 있다.

<39> 또한, 제어부(30)는 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x), 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 인 경우(도 3b에서 D지점)에는 보정 완료 시점이 근접하였음을 인식한다. 그리고, 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기(dY/dt)가 각각 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치할 경우, 보정이 완료되었다고 판단한다. 지자기 센서의 회전수(N_s)가 1인 경우라면, 도 3b의 지점 E부근에서 보정완료를 판단하고, 표시부(40)에 보정완료 상태를 표시하도록 구동신호를 출력하며, 검출부(10)에 신호 검출을 중단하도록 제어신호를 출력한다.

<40> 표시부(40)는, 제어신호에 따라 보정 진행중에는 보정진행 상태를 표시하고, 보정이 완료되면 보정완료 상태를 표시한다.

<41> 본 발명의 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법은, 신호(X, Y)를 검출하는 단계, 신호(X, Y)의 기울기(dX/dt , dY/dt)의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 산출하는 연산단계, 보정완료 시점을 판단하는 단계 및 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시하는 단계;를 포함한다.

<42> 도 4는 지자기 센서의 보정과정의 진행상태 및 완료시점의 표시방법을 설명하기 위한 순서도이다. 순서도를 참조하면, 본 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법은 데이터 검출단계(s200), 연산단계(s300, s400, s500), 판단단계(s600, s700) 및 표시단계(s800)를 포함한다.

<43> 지자기 센서의 보정이 개시됨과 동시에 도 4의 순서도는 실행된다.

- <44> 데이터 검출단계(s200)에서는, 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 각각 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하고, 지자기 센서의 보정실행을 위해 상기 지자기 센서를 적어도 1회 이상 회전시킨 경우, 상기 지자기 센서의 회전횟수(N_s)를 검출한다.
- <45> 연산단계(s300,s400,s500)는, 기울기산출단계(s300), 비교단계(s400) 및 부호변화 횟수 산출단계(s500)를 포함한다.
- <46> 기울기산출단계(s300)에서는, 신호 X 및 신호 Y의 기울기가 각각의 신호(X,Y)의 시간 미분값(dX/dt , dY/dt)으로서 각각 산출된다.
- <47> 비교단계(s400)에서는, 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기(dY/dt) 변화를 기준 \sin/\cos 함수와 각각 비교하여 보정 진행 상태에 대응하는 신호를 산출한다.
- <48> 부호변화 횟수 산출단계(s500)에서는, 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호가 변화하는 지점, 즉 $dX/dt=0$, $dY/dt=0$ 이 되는 지점을 각각 산출하고, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 산출한다(도 3b 참조).
- <49> 판단단계(s600,s700)에서는, 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)와 상기 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)에 기초하여 보정완료 시점을 판단한다.
- <50> 판단단계(s600)에서는, 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 와 같은가를 판단한다. 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)가 각각 $2N_s$ 보다 작은 경우, 표시부에 비교단계(s400)에서 산출한 보정 진행상태를 표시하도록 대응되는 신호를 출력한다. 한편, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)가 각각 $2N_s$ 와 같은 경우는 보정완료 시점이 근접하였음을 인식하고, 다음 단계로 진행된다. s700단계에서는, 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기

(dY/dt)가 각각 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치하는 것으로 판단되면 보정이 완료된 것으로 간주한다. 따라서, 보정완료 상태를 표시하도록 하는 구동신호 및 입력 신호의 검출을 중단하도록 하는 제어신호를 출력한다.

<51> 표시단계(s800)에서는, 판단단계의 구동신호에 대응하여 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시한다.

【발명의 효과】

<52> 이상에서 설명한 바와 같이, 본 발명에 의하면, 지자기 센서의 보정 수행 과정에 있어서 지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 출력되는 각각의 신호의 기울기 및 각각의 기울기의 부호변화 횟수를 산출하여, 보정이 수행된 정도를 추출하고 보정과정을 자동으로 종료하도록 하여, 사용자에게 보정과정의 진행도와 완료상태를 정확히 통보할 수 있다. 또한, 본 발명의 장치 및 방법은 지자기 센서를 내장하여 보정을 수행하는 휴대폰, PDA, 노트북 등과 같은 휴대 정보 단말기에 사용될 수 있다.

<53> 이상에서는 본 발명의 바람직한 실시예들에 대해 도시하고 설명하였으나, 본 발명은 상술한 특징의 바람직한 실시예에 한정되지 아니하며, 청구범위에서 청구하는 본 발명의 요지를 벗어남이 없이 당해 발명이 속하는 기술분야에서 통상의 지식을 가진 자라면 누구든지 다양한 변형 실시가 가능한 것은 물론이고, 그와 같은 변경은 청구범위 기재의 범위 내에 있게 된다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 각각 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하는 검출부;

상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 각각 산출하는 연산부;

상기 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시하는 표시부; 및

상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)와 상기 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)에 기초하여 상기 표시부에 보정완료 상태를 표시하도록 구동 신호를 출력하는 제어부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치.

【청구항 2】

제 1항에 있어서,

상기 검출부는,

상기 지자기 센서의 보정실행을 위해 상기 지자기 센서를 적어도 1회 이상 회전시킨 경우, 상기 지자기 센서의 회전횟수(N_s)를 검출하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치.

【청구항 3】

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 보다 작은 경우에는, 상기 표시부에 보정 진행 상태를 표시하도록 구동신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치.

【청구항 4】

제 2항에 있어서,

상기 제어부는,

상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x), 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 이고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)가 각각 상기 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 상기 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치할 경우, 상기 표시부에 보정완료 상태를 표시하도록 구동신호를 출력하고, 상기 검출부에 신호 검출을 중단하도록 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치.

【청구항 5】

제 1항에 있어서,

상기 연산부는,

상기 검출부로부터 입력된 상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하는 기울기산출부;

상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호가 변화하는 지점을 각각 검출하고, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 출력하는 부호변화 횟수 산출부; 및

상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt) 변화를 기준 \sin/\cos 함수와 각각 비교하여 보정 진행 상태에 대응하는 신호를 산출하는 비교부;를 포함하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 장치.

【청구항 6】

지자기 센서의 X축 코일 및 Y축 코일로부터 각각 출력되는 신호 X 및 신호 Y를 검출하는 단계;

상기 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 각각 산출하는 연산단계;

상기 신호 X 및 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)와 상기 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)에 기초하여 보정완료 시점을 판단하는 단계; 및

상기 지자기 센서의 보정완료 및 보정 진행 상태를 표시하는 단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법.

【청구항 7】

제 6항에 있어서,

상기 검출단계에서는,

상기 지자기 센서의 보정실행을 위해 상기 지자기 센서를 적어도 1회 이상 회전시킨 경우, 상기 지자기 센서의 회전횟수(N_s)를 검출하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법.

【청구항 8】

제 7항에 있어서,

상기 판단단계에서는,

상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 보다 작은 경우, 표시부에 보정 진행상태를 표시하도록 대응되는 신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법.

【청구항 9】

제 7항에 있어서,

상기 판단단계에서는,

상기 신호 X의 기울기(dX/dt)의 부호변화 횟수(N_x) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호변화 횟수(N_y)가 각각 $2N_s$ 이고, 상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)가 각각 신호 X의 초기 기울기(dX_0/dt) 및 상기 신호 Y의 초기 기울기(dY_0/dt)의 근사값과 일치하는 경우, 보정완료 상태를 표시하도록 하는 구동신호 및 입력 신호의 검출을 중단하도록 하는 제어신호를 출력하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법.

【청구항 10】

제 7항에 있어서,

상기 연산단계는,

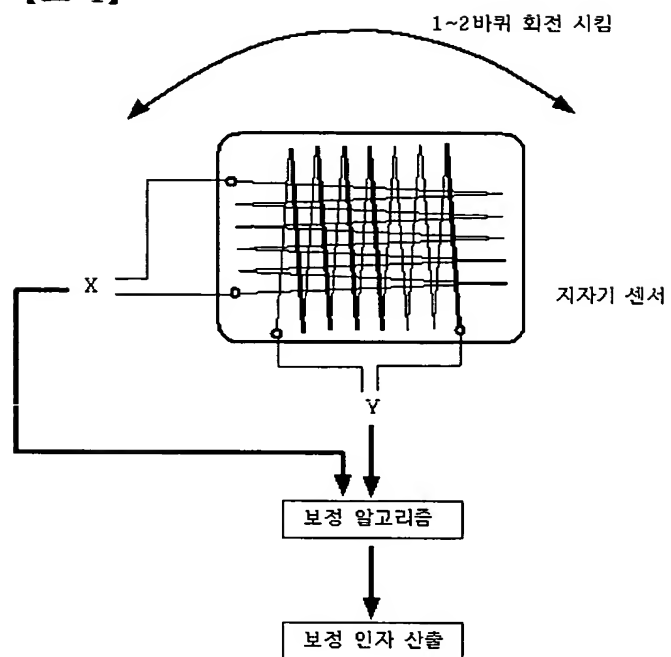
상기 신호 X 및 상기 신호 Y의 기울기(dX/dt , dY/dt)를 각각 산출하는 기울기산출 단계;

상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt)의 부호가 변화하는 지점을 각각 검출하고, 각각의 기울기 부호변화 횟수(N_x , N_y)를 출력하는 부호변화 횟수 산출단계; 및

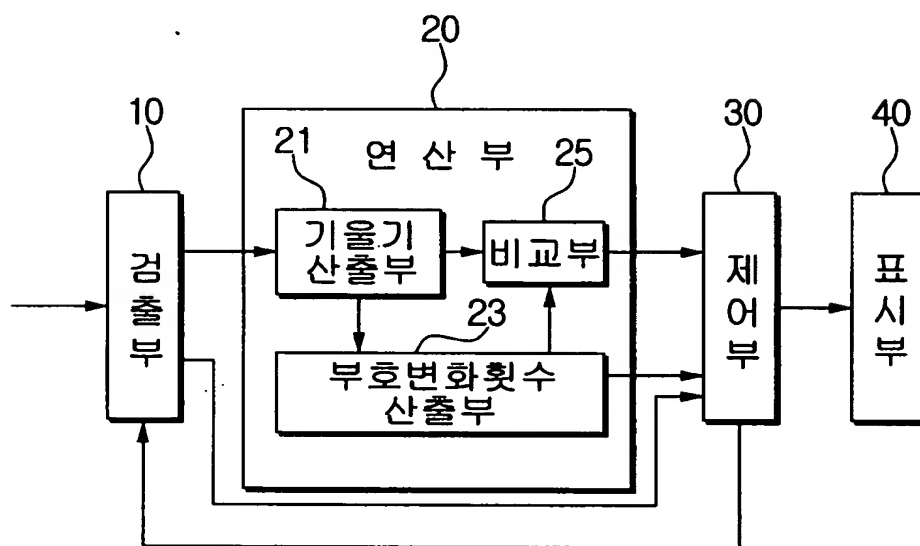
상기 신호 X의 기울기(dX/dt) 및 상기 신호 Y의 기울기(dY/dt) 변화를 기준 \sin/\cos 함수와 각각 비교하여 보정 진행 상태에 대응하는 신호를 산출하는 비교단계;를 포함하는 것을 특징으로 하는 지자기 센서의 보정완료를 자동으로 추출하는 방법

【도면】

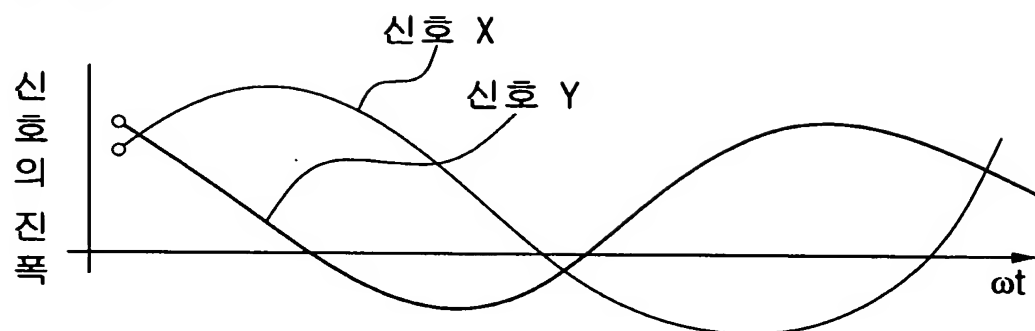
【도 1】



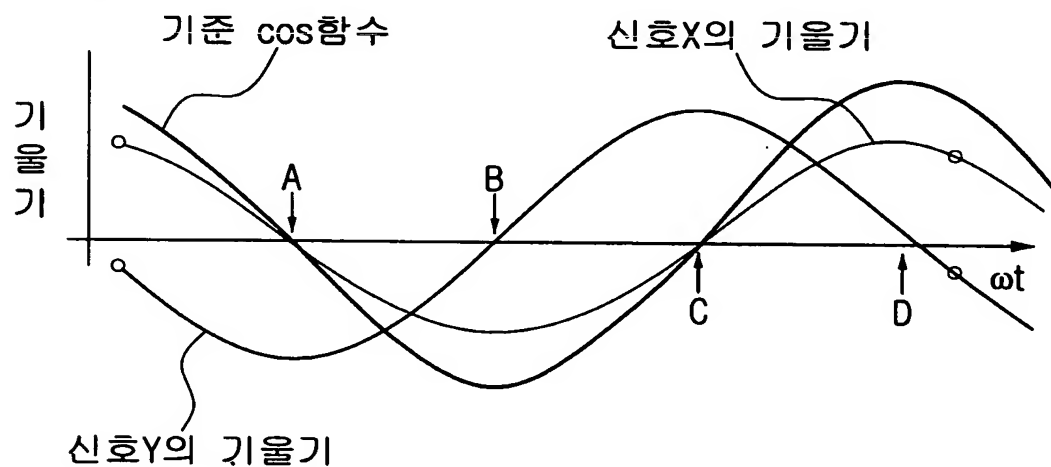
【도 2】



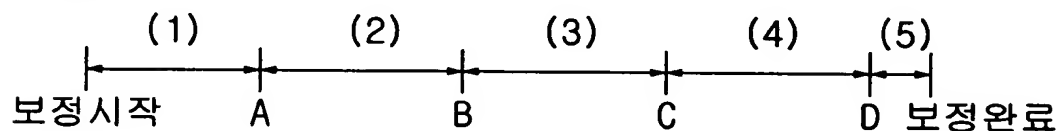
【도 3a】



【도 3b】



【도 3c】



【도 4】

